УДК 552.578

ПРОГНОЗ НЕФТЕНОСНОСТИ ОТЛОЖЕНИЙ ТУТЛЕЙМСКОЙ СВИТЫ В ПРЕДЕЛАХ КРАСНОЛЕНИНСКОГО СВОДА (ЗАПАДНАЯ СИБИРЬ)

О.О. Абросимова, С.И. Кулагин

ОАО «Сибнефтегеофизика», г. Новосибирск
E-mail: abrosimova@sibngf.ru

Работа посвящена проблеме картирования трещинных и трещинно-кавернозных коллекторов тутлеймской свиты Красноленинского свода. Показано, что наиболее перспективными являются отложения нижнетутлеймской подсвиты. Установлено наличие связи между коллекторскими и акустическими свойствами изучаемых пород. Для картирования коллекторов использованы результаты динамической инверсии временных разрезов.

Рассматриваемые отложения были выделены в ранге деминской свиты П.Ф. Ли в 1956 г., которая позднее, в схемах районирования Западной Сибири, принятых на совещании 1960 г. [1], была переименована в тутлеймскую. По степени содержания органического вещества в данных образованиях выделяется три типа разреза: чуэльский, красноленинский и тобольский, каждый из которых расположен в соответствующем районе [2]. Породы формировались в позднеюрское (нижнетутлеймская подсвита) и раннемеловое (верхнетутлеймская подсвита) время. Общая мощность данных отложений изменяется в пределах от 20 до 40 м. Материалы литологических и геохимических исследований данных отложений легли в основу ряда монографий, обзоров и статей [3, 4 и др.], согласно которым в отложениях выделяются продуктивные пласты, представленные кремнистыми и карбонатными литотипами, в которых образуются вторичные коллекторы, рис. 1.

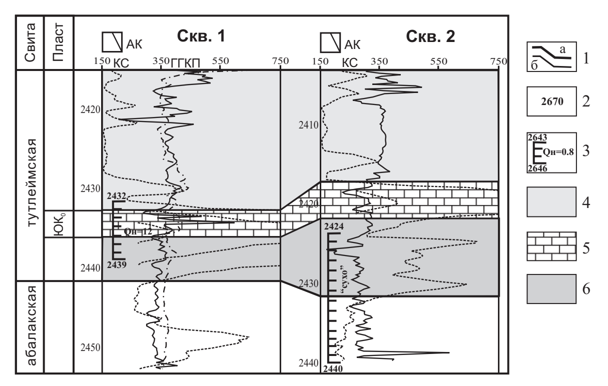


Рис. 1. *Литолого-геофизические разрезы тутлеймской свиты: 1) границы свит (а), пластов (б); 2) глубина кабельная, м; 3) интервал опробования и результаты испытания в перфорированном стволе: Qн – дебит нефти, м³/сут; отложения: 4) глинисто-кремнистые битуминозные, 5) карбонатные, 6) каолинитово-глинистые*

Нефтегазоносность в пределах Красноленинского свода (красноленинский тип разреза) доказана на Ем-Еговской, Каменной, Лорбинской, Сосново-Мысской, Пальяновской площадях. Дебиты нефти изменяются в пределах от 0,5...3 до 100 и более т/сут, что обусловлено неоднородным строением коллекторов трещинного и трещинно-кавернозного типов.

Верхним флюидоупором являются распространенные повсеместно на территории Красноленинского свода глинистые отложения фроловской свиты. Возникновение залежей нефти в рассматриваемых отложениях, прежде всего, возможно при условии изоляции от проницаемых разностей в нижележащих породах абалакской свиты и образованиях доюрского комплекса. По-видимому, возможен вариант и гидродинамически связанных залежей.

Прогноз развития коллекторов в отложениях тутлеймской свиты осуществлялся на основе результатов сейсморазведочных работ и скважинных данных.

Скоростные свойства пород, слагающих подразделения свиты, изучались при помощи акустического каротажа.

Пластовые скорости изменяются следующим образом: верхнетутлеймская подсвита – $V_{пл}$=2130...2800 м/с (битуминозные глинисто-кремнистые образования); верхняя часть нижнетутлеймской подсвиты – ≥4500 м/с (карбонатные породы); нижняя часть – 2600...4200 м/с (каолинитово-глинистые и кремнистые породы).

В связи с отсутствием представительной выборки по испытаниям отложений верхнетутлеймской подсвиты, было выполнен анализ следующих относительных параметров: данных бокового каротажа в изучаемом пласте и в пласте, обладающем максимальным сопротивлением располагающимся в кровле верхнетутлеймской подсвиты ($\beta_{БК}$) и двойного разностного параметра гамма-каротажа ($\Delta I_{ГК}$) (т. е. показаний гамма-каротажа исследуемого пласта битуминозных пород и опорного пласта вышезалегающих глин фроловской свиты [5]. На следующем этапе изучения проводилось сопоставление полученных данных с результатами, выявленными при исследовании битуминозных пород баженовской свиты Салымского нефтяного месторождения авторами работы [6], установившими, что при возрастании количества проницаемых пластов уменьшается плотность битуминозных пород, – что отражается в увеличении $\Delta I_{ГК}$ и повышении $\beta_{БК}$; начиная со значений $\Delta I_{ГК}\geq 3$ отмечается наличие коллектора [6], рис. 2.

В связи с тем, что значительная часть скважин вскрыла разрезы верхнетутлеймской подсвиты, характеризующиеся как непроницаемые или неясно-

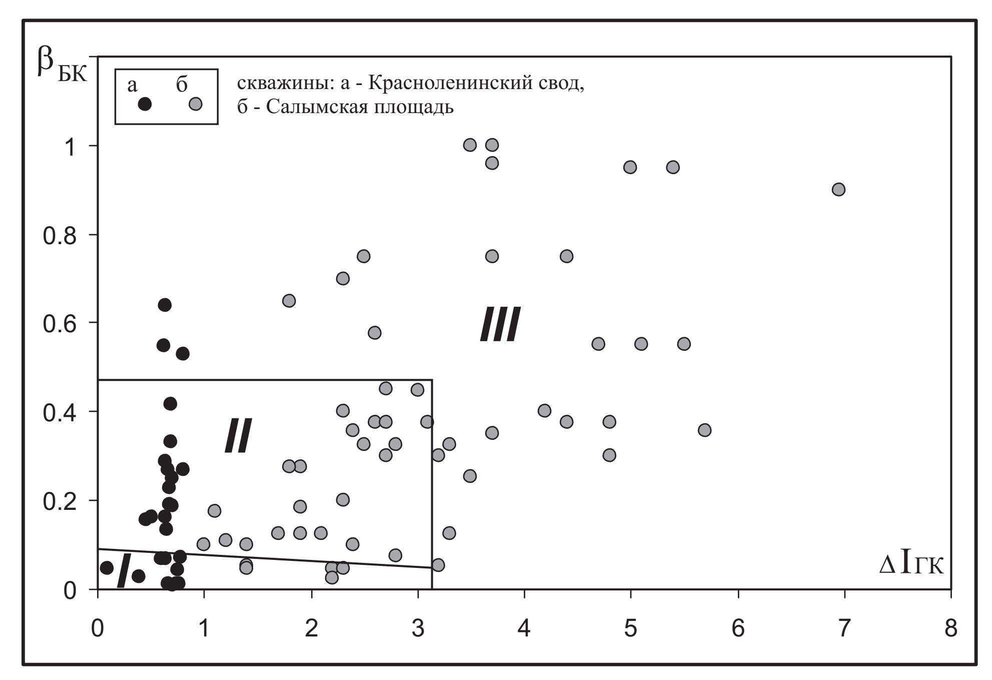


Рис. 2. *Сопоставление относительных параметров $\Delta I_{ГК}$ и $\beta_{БК}$ битуминозных пород Красноленинского свода (верхнетутлеймская подсвита) и Салымского (баженовская свита) месторождения. Зоны: I) непроницаемых пород, II) неоднозначности, III) проницаемых пород*

го насыщения, на данный момент исследования, по-видимому, эти отложения следует рассматривать как малоперспективный объект. Это положение согласуется и с гидродинамическими исследованиями – максимальный приток нефти из этих пород составляет 0,5 м³/сут.

Сопоставление акустических характеристик и испытаний скважин показывает, что при наличии интервалов, имеющих $V_{пл}$<3000 м/с, в отложениях нижнетутлеймской подсвиты (пласт $ЮК_0$) возможно наличие коллектора, рис. 3.

Зоны развития коллекторов закартированы по разрезам скоростей, полученных в результате динамической инверсии в программном пакете [7, 8]. Участкам коллекторов соответствуют аномалии пониженных значений, рис. 4.

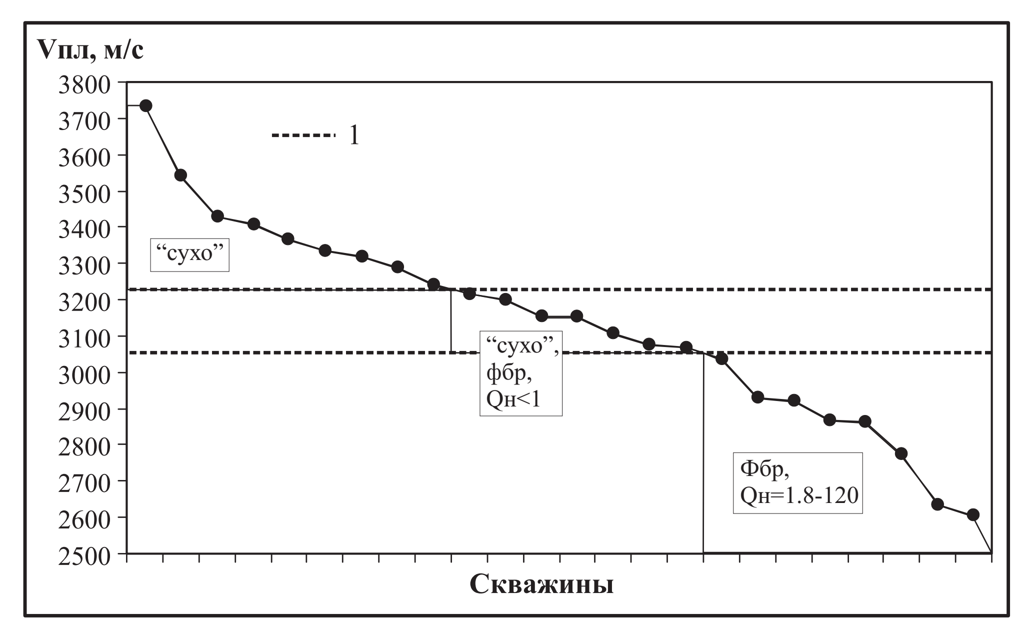


Рис. 3. *Сопоставление результатов испытания скважин и пластовых скоростей отложений нижнетутлеймской подсвиты: 1 – условная граница раздела отложений нижнетутлеймской подсвиты по коллекторским свойствам в зависимости от значений пластовых скоростей*

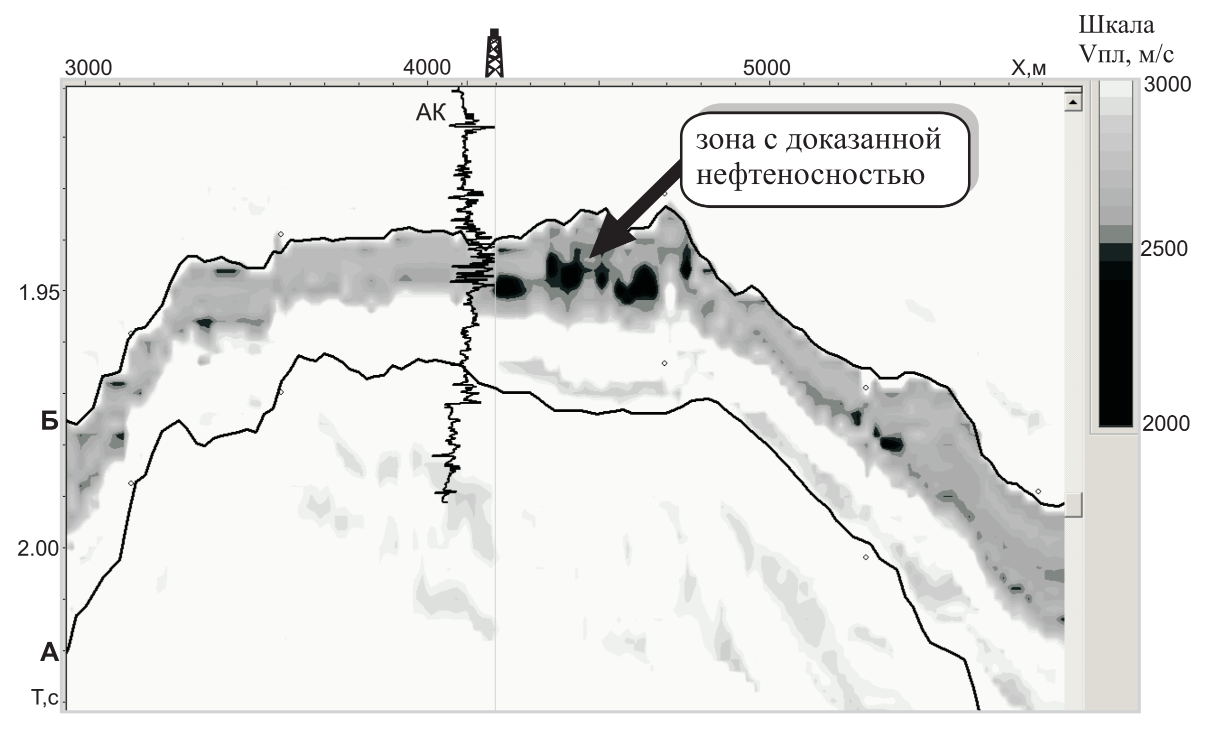


Рис. 4. *Фрагмент разреза скоростей, проходящего через скважину, давшую приток нефти*

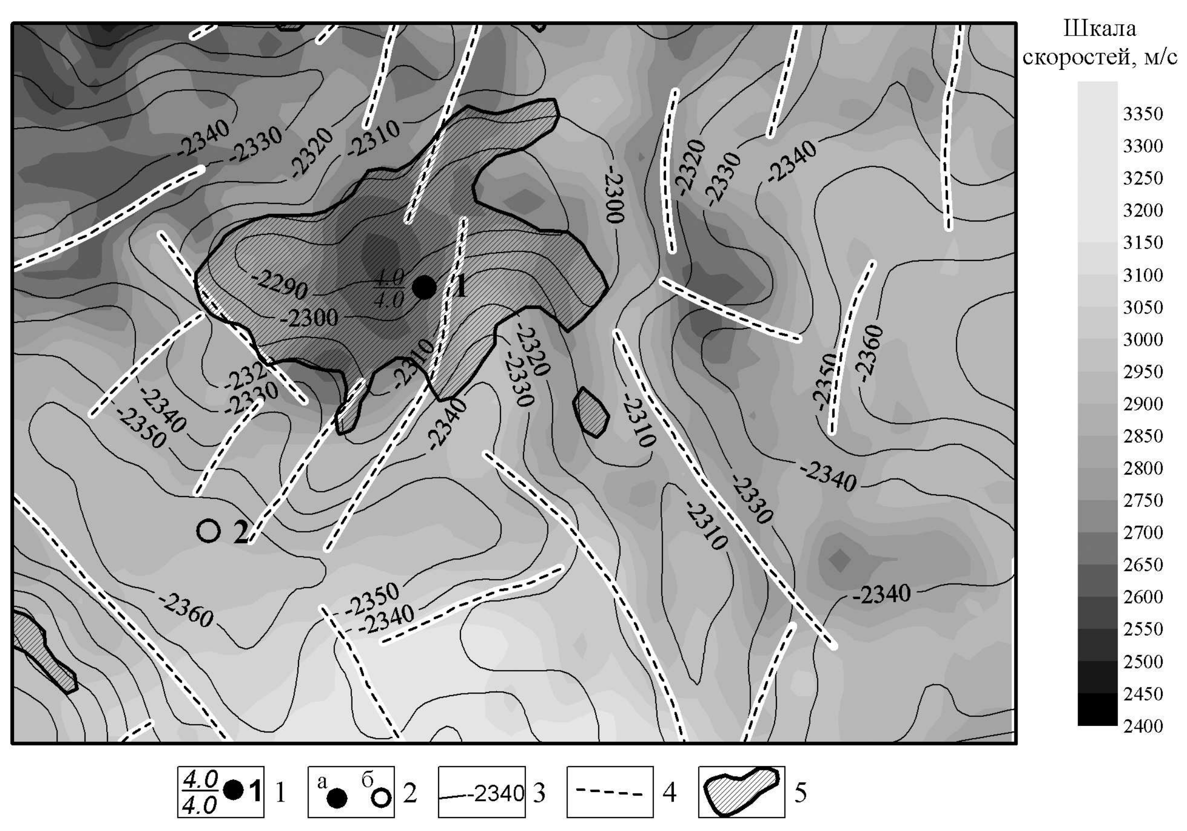


Рис. 5. *Сейсмогеологическая модель продуктивного пласта ЮК$_0$: 1) скважины, справа: номер, слева: мощность эффективная/мощность эффективная нефтенасыщенная; 2) результаты испытаний: а – нефть, б – «сухо»; 3) изогипсы отражающего горизонта Б (кровля тутлеймской свиты); 4) предполагаемые разрывные нарушения; 5) зоны трещиноватости, соответствующие значениям частот ≤22 Гц22 Гц*

Выделение зон с предполагаемой повышенной трещиноватостью проводилось на основе карты частот, рассчитанной в интервале залегания нижнетутлеймской подсвиты.

На рис. 5 показан один из примеров сопоставления карт скоростей и частот в пределах выявленной залежи нефти в отложениях нижнетутлеймской подсвиты (пласт $ЮК_0$).

Комплекс методических приемов картирования коллекторов может применяться в пределах зон, где исследуемые отложения формировались в сходных условиях седиментации, и, соответственно, характеризуются близким минеральным составом и структурно-текстурными особенностями, что позволяет использовать атрибуты сейсмической записи.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Решения и труды Межведомственного совещания по доработке и уточнению унифицированной и корреляционной стратиграфической схемы Западно-Сибирской низменности (Новосибирск, 1960 г.) / Под ред. Н.Н. Ростовцева. – Л.: Гостоптехиздат, 1961. – 465 с.
2. Баженовский горизонт Западной Сибири / Под ред. В.С. Вышемирского. – Новосибирск: Наука, 1986. – 215 с.
3. Зубков М.Ю. Литолого-петрографическая характеристика отложений баженовской и абалакской свит центральной части Красноленинского свода (Западная Сибирь) // Геология и геофизика. – 1999. – Т. 40. – № 12. – С. 1821–1836.
4. Зубков М.Ю., Портместер Я.А., Бондаренко П.М. Прогноз трещинных коллекторов в отложениях баженовской и абалакской свит на основе результатов тектонофизического моделирования / Пути реализации нефтегазового потенциала ХМАО / Под ред. В.И. Карасева, Э.А. Ахпатаева, В.А. Волкова. – Ханты-Мансийск, 2002. – С. 244–253.
5. Методические рекомендации по определению подсчетных параметров залежей нефти и газа по материалам геофизических исследований скважин с привлечением результатов анализа керна, опробований и испытаний продуктивных пластов / Под ред. Б.Ю. Вендельштейна, В.Ф. Козяра. Г.Г. Яценко. – Калинин: НПО «Союзпромгеофизика», 1990. – С. 261.
6. Хабаров В.В., Нелепченко О.М. Первухина Т.В. Выделение проницаемых интервалов в породах баженовской свиты Салымского нефтяного месторождения // Геология нефти и газа. – 1978. – № 8. – С. 15–18.
7. Russell B. e. a. Multiattribute seismic analysis // The Leading Edge. – 1997. – V. 5. – № 9. – P. 1439–1443.
8. Hampson D.P. e. a. Use of multiattribute transforms to predict log properties from seismic data // Geophysics. – 2001. – V. 66. – № 1. – P. 220–236.

Поступила 30.06.2006 г.

УДК 550.42:57.4(571.1)